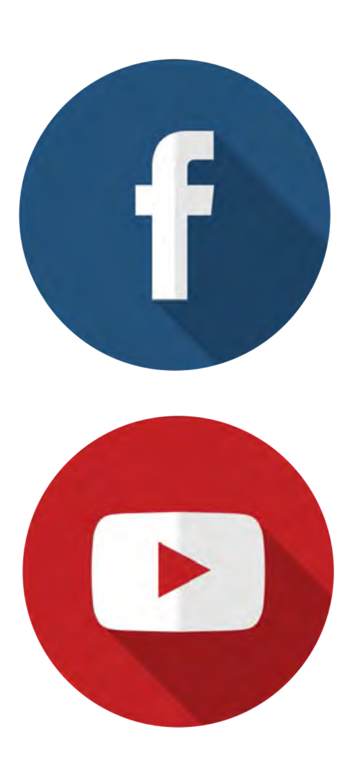
In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful







# PHYSIOLOGIE RESPIRATOIRE

# GENERALITES

## I- INTRODUCTION- DEFINITION

La respiration recouvre tous les transferts de gaz respiratoires dans un organisme vivant. Son rôle essentiel est de procurer de l'$O_2$ utilisé par les cellules de l'organisme et d'éliminer le $CO_2$ produit.

En physiologie, la respiration comprend deux processus :

- La respiration cellulaire : représentant les évènements intracellulaires consommant de l'$O_2$ et libérant du $CO_2$ lors de la production d'énergie (ATP) à partir des nutriments.
- La respiration externe : représentant les évènements mis en jeu pour l'échange d'$O_2$ et de $CO_2$ entre les cellules de l'organisme et l'environnement. Elle comprend quatre étapes :

  - la ventilation, communément appelée respiration, permettant les échanges gazeux entre l'atmosphère et les alvéoles, grâce à une activité thoraco-pulmonaire. Elle comprend l'inspiration et l'expiration.

  L'inspiration est le déplacement de l'air de l'environnement vers les alvéoles via les voies aériennes.

  L'expiration est le déplacement de l'air des alvéoles vers l'extérieur.

  Une inspiration et une expiration déterminent un cycle respiratoire.

  -les échanges alvéolo-capillaires où l'$O_2$ et le $CO_2$ sont échangés entre les alvéoles et le sang des capillaires pulmonaires.

  -le transport d'$O_2$ et de $CO_2$ dans le sang.

  -les échanges d'$O_2$ et de $CO_2$ entre le sang et les cellules.

## II- PRINCIPALES COMPOSANTES DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE : RELATIONS STRUCTURE-FONCTION

Le système respiratoire est formé des voies aériennes extrapulmonaires, du tissu pulmonaire et les composants de la cage thoracique.
Le thorax est une paroi osseuse et musculaire, comprenant outre les poumons et les organes médiastinaux.
Le poumon est constitué par les voies aériennes, le parenchyme pulmonaire et la circulation pulmonaire.

### 1- Voies aériennes:

Les voies aériennes intrathoraciques font suite aux voies aériennes extrathoraciques ou supérieures (nez, pharynx, larynx, trachée extrathoracique).
L'arbre bronchique est constitué d'environ 23 générations bronchiques, divisées en 3 zones:
- zone de convection: s'étendant de la trachée intrathoracique (génération 0) jusqu'à la 15$^{ème}$ génération. Elle est divisée en 2 parties, les grosses voies aériennes jusqu'à la 6-7$^{ème}$ génération et les petites bronches (1-2 mm de diamètre) jusqu'à la 15$^{ème}$ génération (bronchioles terminales).

Cette zone sert à la conduction des mélanges gazeux inspirés ou expirés. Elle contient donc un volume gazeux important ne participant pas aux échanges : c'est l'espace mort.
- zone de transition: s'étendant de la 16$^{ème}$ à la 20$^{ème}$ génération. Ces bronches ont la particularité d'être partiellement alvéolées, permettant des échanges.
- zone respiratoire: entièrement alvéolée, s'étendant de la 21$^{ème}$ à la 23$^{ème}$ génération. Elle est constituée de canaux alvéolaires, de sacs et d'alvéoles. C`est la zone des échanges respiratoires.

### 2- Parenchyme pulmonaire :

La membrane alvéolo-capillaire, de 0,3 à 0,5 micron d'épaisseur, est constituée de l'intérieur de l'alvéole vers le capillaire par 4 éléments:
- un film liquidien endoalvéolaire ou surfactant
- un épithélium alvéolaire de 300 à 400 millions d'alvéoles. Il est formé de

2 types cellulaires:

- les pneumocytes de type I (95%), membraneux.
- les pneumocytes de type II ou granuleux, sécrétant le surfactant.

- un interstitium représentant la charpente conjonctive du poumon, formé de fibres collagènes et de fibres élastiques.
- un endothélium capillaire.

La membrane alvéolo-capillaire représente une surface d'échanges, de 75 $m^2$.

**3- Circulation pulmonaire:**

La circulation pulmonaire est interposée entre les 2 ventricules droit et gauche et reçoit tout le sang veineux d'origine systémique et hépato-digestive. Elle comporte 2 parties:

- la macrocirculation artérielle et veineuse;
- la microcirculation capillaire.

Les gros vaisseaux transportent le sang.

La microcirculation assure :

- les échanges gazeux avec l'air alvéolaire;
- les échanges de fluide et de solutés avec l'interstitium et la circulation lymphatique;
- la captation et activation ou destruction d'un grand nombre de molécules, notamment les hormones.
- le filtrage mécanique de différentes particules et cellules circulantes;
- le recrutement des populations cellulaires participant à la défense du poumon tels que les lymphocytes, les polynucléaires, les monocytes et les macrophages.

Les vaisseaux extra-alvéolaires se dilatent à l'inspiration comme les bronches qui les accompagnent dans la gaine péribroncho-vasculaire, alors que les vaisseaux interalvéolaires (artérioles péricapillaires, capillaires artériels et veineux) sont comprimés par les alvéoles.

**4- Plèvre :**

La plèvre est une séreuse formée de 2 feuillets:

- le feuillet interne viscéral, accolé au poumon;
- le feuillet externe pariétal, recouvrant le médiastin, le diaphragme et la cage thoracique.

Les 2 feuillets de la plèvre sont accolés, empêchant ainsi la collection de liquide ou de gaz entre eux et délimitant un espace virtuel.
La pression pleurale dans l'espace virtuel est subatmosphérique (~ 756 mm Hg). Lors de l'inspiration, elle devient négative et inversement lors de l'expiration.
Il existe un gradient vertical de pression pleurale avec une pression plus positive dans les parties supérieures du poumon, conséquence de la pesanteur. Ceci est à l'origine d'une élévation des diamètres des bronches, des alvéoles et des vaisseaux dans les parties supérieures du poumon.

**III- AUTRES FONCTIONS DE L'APPAREIL RESPIRATOIRES :**

L'appareil respiratoire assure d'autres fonctions en dehors de la respiration, à savoir :

- Pertes d'eau et de chaleur afin d'humidifier l'air inspiré, évitant ainsi le dessèchement de la surface alvéolaire ;
- Participation à l'équilibre acido-basique ;
- Participation à la parole et l'émission de sons ;
- Défense contre l'inhalation de substances étrangères à l'organisme ;
- Le nez, faisant partie de l'appareil respiratoire, renferme l'organe de l'odorat.